

大分類 7「ビーム応用」2018 年春季講演会報告

7.1 X線技術（オーラル 13 件、ポスター 2 件）

7.1 では、X線に関する光学デバイス開発が 7 件(光学素子:4 件、検出器:2 件、光源:1 件)あった。光学素子では、多層膜ミラーの開発の進歩を反映して、これによる結像光学系や分光器の設計・応用に関する講演があった。また、軟 X線から X線領域に適用できる CCD や CMOS 型の検出器の開発では、着実な進歩が報告された。また、講演の後半では、X線領域で得た分光スペクトルの解釈に、次元削減や機械学習などの数値計算技術を適用する研究について講演(3 件)があり、大きな反響や活発な議論があった。産業界からの発言も多く見られ、X線技術の応用が進む中で、データ解釈の自動化が強く望まれている現状を強く認識した。

7.2 電子ビーム応用」(オーラル 19 件、ポスター 2 件)

今回の発表件数は 21 件で、前回より若干数減少した(前回 23 件)。しかし、これは本中分類の分科企画シンポジウム“進展目覚しい電子源と最近の新たなアプリケーション”(9 件)が前日午後開催された為であり、実際には関連する講演数は増加傾向にあると思われる。本分野の活性化のため引き続き魅力のある中分類になる様引き続き検討したい。

口頭発表の前半は午前中に 11 件が電子源関連、後半 8 件が電子顕微鏡関連の講演であった。前半部分では、グラフェンをゲート電極と使用した GOS 型、nc-Si 弾道電子カソード等の新規カソードの報告が 4 件あった。従来よりも 1000 倍以上効率が向上し、低真空動作、高効率、安定性などの優れた性能の報告がなされた。その他新しい応用として、イオンエンジン、焦電体電子源などの様々な応用に対する講演があった。

後半 8 件の電子顕微鏡関連の講演では、講演奨励賞の受賞記念講演として、グラフェンを用いた生体分子観察に関する発表や、奨励賞への応募で、低速電子ビームを用いた局在電場の可視化、リチウムイオン電池の分析に関する発表があった。いずれも若手研究者の積極的な研究開発に関するものであり、本分野の今後の発展にとって重要な講演であったといえる。その他ハード面の開発として、静電場を用いた新しい球面収差補正機の開発とその走査電子顕微鏡への実装に関する発表、ソフト面として情報処理理論を駆使したイメージのノイズ低減に関する報告など、装置・分析・評価・画像処理など基礎技術と応用に関する発表がなされた。今後も分野を跨いだ多様な発表がなされるよう、引き続き広い範囲で講演の応募を募りたい。

7.3 微細パターン・微細構造形成技術（オーラル 18 件、ポスター 2 件）

7.3 ではナノインプリント(NIL)関連が 10 件、光リ 4 件、電子線リソ 2 件、DSA・その他各 1 件の発表が行われた。NIL では、防汚性、耐擦過性、防バクテリア性のあるフィルムの作製など、材料と手法の面から報告があり注目を集めた。金スプリットリング共振器や光誘起起電力を示す薄膜アルミニウムのナノパターン形成において NIL と犠牲層を使ったリフトオフプロセスの報告があった。NIL レジスト収縮のシミュレーションや親油性モノマーのナノ流動性の報告なども興味深かった。光リソではフェムト秒レーザーで形成したナノ構造体の作製及び培養結果について報告があった。会場は終日多数の聴講者がいて、活発な議論が行われた。

7.4 量子ビーム界面構造計測(オーラル 11 件、ポスター3 件)

分科内招待講演として名古屋大学の池永英司先生による「埋込界面およびバルク電子状態観測のための放射光硬 X 線光電子分光」が行われた。硬 X 線光電子分光法 (HAXPES) の開発経緯と磁性・化学材料の固気・気液界面電子状態計測への応用について紹介があった。また一般講演では X 線、XFEL、電子線、中性子線を利用した表界面研究として、イメージング 3 件、時間分解計測 4 件、光電子分光法 1 件、反射率測定 2 件の報告があった。注目講演としては SACLA で磁性薄膜の消磁をフェムト秒オーダーで初めて捉えた報告がなされた。初日午前にも関わらず講演会場には常に 40~50 人ほどの聴衆がおり、活発な議論が行われた。また 2 日目午前のポスター発表でもイメージング 3 件の発表が行われた。ポスター会場が盛況であった事も相まって、ここでも活発な議論が行われた。

7.5 イオンビーム一般 (オーラル 10 件、ポスター3 件)

今回の発表件数はオーラル 10 件(ビーム評価2件、表面改質 2 件、クラスターイオン関連 3 件、SIMS 関連 3 件)、ポスター3件(表面改質1件、評価・解析技術 2 件)であり、高エネルギーから低エネルギーイオンまで多岐に渡る領域での報告があった。口頭発表会場では最終日にも関わらず数多くの参加者があり、盛況であった。特に、スパッタ粒子の入射角を制御して周期的傾斜構造を作成し、圧電デバイスに応用した報告や、ミスト法を用いてナトリウムを添加することにより有機試料に対する SIMS の感度増大が得られたといった報告、また GCIB を用いた原子層エッチングに関する報告など、各種イオンビームを用いた応用研究が注目を集めていた。今回、学生の発表が多かったが、この分野の拡大に向けて学生の参加は不可欠であり、引き続き環境を整えていきたい。

CS: 7.6 原子・分子線およびビーム関連新技術、 6.5 表面物理・真空

コードシェアセッションによる口頭発表と「ビーム応用」としてのポスター発表がおこなわれ、活発な議論の場となった。ポスター発表では、神戸大による単一ノズルを使った 2 種類の超熱原子ビーム照射技術の発表があり、材料ナノ加工や触媒探索などの多分野への応用が今後期待された。口頭発表では、放射光光電子分光を使った分子線を使った Cu 合金酸化、Ni 酸化や Si 酸化膜の還元さらに酸素吸着による表面バンド構造変化などの研究報告があった。また、イオンおよび電子線照射やパルス電場印加のような外場あるいはビーム誘起にともなう反応の研究報告があった。さらに、光電子スペクトル解析の自動化に関する報告があり、ビッグデータを利用した物質科学研究を推進する技術として注目された。

以上